

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/088821 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02K 7/12**, F16D 49/00, 65/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004072

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Dezember 2003 (10.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 103 14 886.8 1. April 2003 (01.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HABELE, Michael** [DE/DE]; Friedhofstr. 10, 71111 Waldenbuch (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 03 30, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.

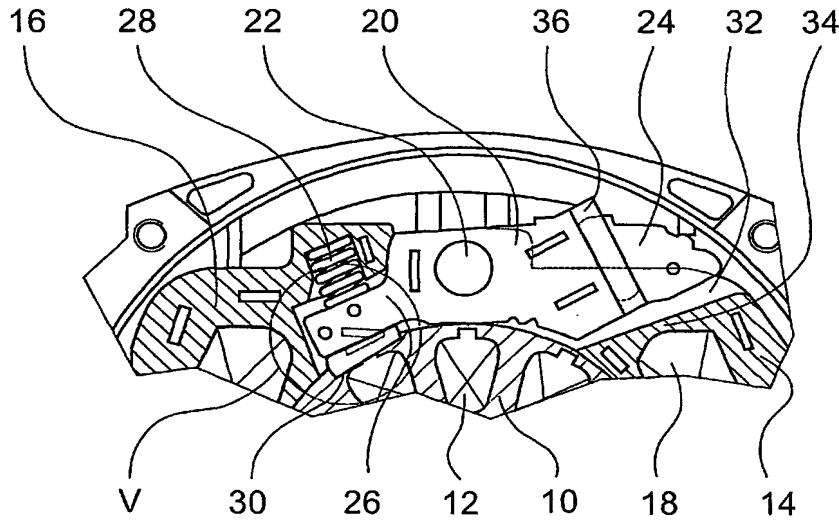
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: BRAKE DEVICE FOR AN ELECTRIC MOTOR

(54) Bezeichnung: BREMSEINRICHTUNG FÜR EINEN ELEKTROMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to a brake device for an electric motor, comprising a rotor (10) and a stator, especially for a direct-current series-wound motor. Said device comprises a brake element (20) which can be displaced between a brake position and an operating position. A brake shoe (30) disposed on the brake element (20), brakes the rotor (10) in the brake position. According to the invention, the brake shoe (30) is disposed on the discharge side on the brake element (20) in relation to the rotational direction of the rotor (10).

WO 2004/088821 A1

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Bremseinrichtung für einen Elektromotor mit einem Rotor (10) und einem Stator, insbesondere für einen Gleichstromreihenschlussmotor, mit einem Bremselement (20), das zwischen einer Bremsstellung und einer Betriebsstellung beweglich ist, wobei an dem Bremselement (20) eine Bremsbacke (30) angebracht ist, die den Rotor (10) in der Bremsstellung abbremst. Es wird vorgeschlagen, dass die Bremsbacke (30) bezüglich der Drehrichtung des Rotors (10) ablaufseitig an dem Bremselement (20) angebracht ist.

Bremseinrichtung für einen Elektromotor

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Bremseinrichtung für einen Elektromotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus DE 198 60 396 A1 ist eine Bremseinrichtung für einen Gleichstromreihenschlussmotor bekannt, die es ermöglicht, den Rotor des Gleichstromreihenschlussmotors beim Abschalten abzubremsen. Hierzu weist die bekannte Bremseinrichtung ein wippenförmiges Bremsellement mit einem Bremsarm und einem Ausrückarm auf, wobei das wippenförmige Bremsellement zwischen einer Bremsstellung und einer Betriebsstellung schwenkbar ist. An dem Bremsarm ist hierbei eine Bremsbacke befestigt, wobei der Bremsarm mit der Bremsbacke durch eine Druckfeder in Richtung des Rotors vorgespannt wird und diesen in der Bremsstellung abbremst.

Der Ausrückarm des wippenförmigen Bremsellements hat dagegen die Aufgabe, den Bremsarm mit der Bremsbacke im Betrieb von dem Rotor abzuheben, damit sich der Rotor frei drehen kann. Hierzu schließt der Ausrückarm mit einem Jochteil des Stators

einen Luftspalt ein, so dass der Ausrückarm bei einer Bestromung der Statorwicklung auf das Jochteil gezogen wird, wobei die Bremsbacke von dem Rotor abgehoben wird.

Bei der bekannten Bremseinrichtung ist der Bremsarm mit der Bremsbacke an dem wippenförmigen Bremselement bezüglich der Drehrichtung des Rotors auflaufseitig angeordnet, wohingegen der Ausrückarm an dem Bremselement ablaufseitig angeordnet ist. Diese auflaufseitige Anordnung der Bremsbacke bietet den Vorteil, dass die auf die Bremsbacke wirkende Bremskraft ein Drehmoment auf das Bremselement ausübt, wodurch die von der Feder erzeugte Anpresskraft unterstützt wird.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung sieht demgegenüber eine Bremseinrichtung vor, bei der die Bremsbacke an dem Bremselement bezüglich der Drehrichtung des Rotors ablaufseitig angeordnet ist.

Die Erfindung geht hierbei von der Erkenntnis aus, dass die magnetische Flussdichte in dem Joch des Stators auflaufseitig größer ist als auf der Ablaufseite, so dass die eingangs beschriebene auflaufseitige Anordnung der Bremsbacke zu einer größeren Leistungsminderung führt als die erfindungsgemäße ablaufseitige Anordnung der Bremsbacke.

Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff einer Bremsbacke ist allgemein zu verstehen und umfasst nicht nur separate Bremsbacken, die an dem Bremselement befestigt werden, sondern auch einstückig an das Bremselement angeformte Bremsbacken.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Bremselement einen ablaufseitigen Bremsarm und einen auflaufseitigen Ausrückarm auf, wobei die Bremsbacke an dem ablaufseitigen Bremsarm angebracht ist.

Vorzugsweise weist der Stator des Elektromotors ein auflaufseitiges Jochteil aus einem magnetisch leitfähigen Material und eine Statorwicklung auf, wobei das Bremselement vorzugsweise ebenfalls magnetisch leitfähig ist und zusammen mit dem auflaufseitigen Joch des Stators einen Motorluftspalt zu dem Rotor des Elektromotors einschließt, der in der Bremsstellung auflaufseitig im Wesentlichen eine konstante Spaltbreite aufweist. Das Bremselement dient hierbei also zur Führung des von der Statorwicklung erzeugten magnetischen Flusses und ist an den Motorluftspalt angepasst, so dass der magnetische Fluss durch das Bremselement kaum behindert wird. In der Bremsstellung des Bremselementes geht das auflaufseitig angeordnete Jochteil des Stators also möglichst absatzlos und fließend in den Ausrückarm des Bremselementes über.

Zwischen dem auflaufseitigen Jochteil des Stators und dem Ausrückarm des Bremselementes befindet sich vorzugsweise ein Luftspalt, wobei sich in dem auflaufseitigen Jochteil zwischen der Statorwicklung und dem Luftspalt für den Ausrückarm des Bremselemente eine Engstelle befindet, die einen magnetischen Widerstand in dem auflaufseitigen Jochteil bildet. Beim Starten des Elektromotors geht das Material in dieser auch als "Bottle Neck" bezeichneten Engstelle in Sättigung, so dass das wippenförmige Bremselement mit maximaler Kraft angezogen wird, wodurch der Bremsbelag von dem Rotor abgehoben wird, so dass sich der Rotor frei drehen kann.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung besteht das Bremselement aus mehreren Blechpaketen, die jeweils aus mehreren Elektroblechen bestehen und nebeneinander angeordnet sind. Diese Blechung des Bremselements verringert im Vergleich zu einer massiven Fertigung des Bremselements Wirkungsstromverluste in dem Bremselement. Darüber hinaus ermöglicht die Aufteilung des Bremselements in mehrere Blechpakete eine sehr maßgenaue Fertigung des Bremselements auch mit relativ groben Fertigungstoleranzen. Ein handelsübliches Elektroblech weist beispielsweise eine Toleranz von 4% der Blechdicke auf. Dies bedeutet beispielsweise für ein Blechpaket mit einer Nenn-Dicke von 60 mm eine maximale Maßabweichung von 2,4 mm. Zum Ausgleich dieser Maßabweichung wird die Anzahl der Elektrobleche in den einzelnen Blechpaketen variiert. Falls beispielsweise ein Blechpaket ein Übermaß aufweist, so kann das benachbarte Blechpaket mit einem Untermaß gefertigt werden, indem dieses Blechpaket ein Elektroblech weniger enthält.

Vorzugsweise ist das Bremselement durch einen Lagerstift schwenkbar gelagert, wobei der Lagerstift durch eine formschlüssige und verdrehsichere Verbindung in einer fest stehenden Lagerstelle gelagert ist.

Bei einer Schwenkbewegung des Bremselements findet also nur eine Relativbewegung zwischen dem Bremselement und dem Lagerstift statt, wohingegen der Lagerstift relativ zu seiner Lagerstelle fixiert ist. Dies ist vorteilhaft, da die Kontaktfläche zwischen dem Lagerstift und der Lagerstelle wesentlich kleiner ist als die Kontaktfläche zwischen dem Lagerstift und dem Bremselement und deshalb bei einer Relativbewegung

schneller verschleissen würde. Die Fixierung des Lagerstifts relativ zu seiner Lagerstelle verbessert also die mechanische Standfestigkeit der Lagerung und erhöht somit die Lebensdauer der Bremseinrichtung.

Die formschlüssige und verdrehsichere Verbindung des Lagerstifts mit der Lagerstelle kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass der Lagerstift an seinen Stirnseiten abgeflacht wird, um eine Verdrehung zu verhindern.

Darüber hinaus ist in einer Variante der Erfindung vorgesehen, dass die normalerweise durch eine Feder erzeugte Bremskraft durch eine entsprechende Gestaltung der Bremseinrichtung zusätzlich unterstützt oder ersetzt wird. Hierzu liegt das Bremselement in der Bremsstellung ablaufseitig an einer feststehenden Anschlagfläche an, wobei die Anschlagfläche gegenüber der Radialrichtung des Rotors einen vorgegebenen Neigungswinkel aufweist, um eine Selbstklemmung des Bremselements zu erreichen. Die auf die Bremsbacke wirkende und tangential zu der Mantelfläche des Rotors ausgerichtete Bremskraft führt hierbei dazu, dass das Bremselement entlang der Anschlagfläche in Richtung auf den Rotor gezogen wird, wodurch die Bremsbacke stärker gegen den Rotor gedrückt wird.

Der Neigungswinkel der Anschlagfläche relativ zu der Radialrichtung liegt hierbei vorzugsweise im Bereich zwischen 20° und 70°, wobei beliebige Zwischenwerte möglich sind.

Darüber hinaus wird das Bremselement vorzugsweise durch eine Druckfeder in Richtung der Bremsstellung vorgespannt, um die Bremsbacke auf den Rotor zu drücken, wobei an dem Bremsele-

ment ein Führungssporn für die Druckfeder angeordnet ist, der in die Druckfeder hinein ragt.

Die Erfindung ist jedoch nicht nur auf die vorstehend beschriebene Bremseinrichtung beschränkt, sondern umfasst auch einen Elektromotor mit einer derartigen Bremseinrichtung.

Ferner betrifft die Erfindung auch eine Werkzeugmaschine mit einem derartigen Elektromotor, wobei beispielsweise Handbohrmaschinen, Handkreissägen und Schleifgeräte zu nennen sind.

Zeichnungen

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Teils eines Gleichstromreihenschlussmotors mit einer erfindungsgemäßen Bremseinrichtung,

Fig. 2 eine Längsschnittsansicht des Gleichstromreihenschlussmotors aus Figur 1,

Fig. 3 eine Perspektivansicht eines Stators des Gleichstromreihenschlussmotors aus den Figuren 1 und 2,

Fig. 4 eine Perspektivansicht eines Lagerstifts der Bremseinrichtung aus Figur 1,

Fig. 5 eine Perspektivansicht eines Bremselements der Bremseinrichtung aus Figur 1 sowie

Fig. 6 eine schematisierte Schnittansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremseinrichtung.

Die Querschnittsansicht in Figur 1 zeigt einen Rotor 10 eines Elektromotors, wobei der Rotor 10 um eine rechtwinklig zur Zeichenebene verlaufende Drehachse entgegen dem Uhrzeigersinn drehbar ist und mehrere Rotorwicklungen 12 aufweist.

Weiterhin zeigt die Zeichnung ein auflaufseitiges Jochteil 14 sowie ein ablaufseitiges Jochteil 16 eines Stators des Elektromotors, wobei die beiden Jochteile 14, 16 aus einem magnetisch leitfähigen Material bestehen und den magnetischen Fluss führen, der von einer Statorwicklung 18 erzeugt wird.

Darüber hinaus ist ein wippenförmiges Bremselement 20 dargestellt, das um einen Lagerstift 22 schwenkbar gelagert ist, wobei das wippenförmige Bremselement 20 einen auflaufseitig angeordneten Ausrückarm 24 und einen ablaufseitig angeordneten Bremsarm 26 aufweist.

Der Bremsarm 26 des wippenförmigen Bremselements 20 wird durch eine Druckfeder 28 in Richtung auf den Rotor 10 vorgespannt, wobei sich die Druckfeder 28 in einer entsprechenden Tasche in dem Jochteil 16 abstützt. Auf der dem Rotor 10 zugewandten Seite des Bremsarms 26 ist hierbei ein Bremsbelag angebracht, der in der in Figur 1 dargestellten Bremsstellung auf der Mantelfläche des Rotors 10 aufliegt und diesen dadurch abbremst.

Der Ausrückarm 24 des wippenförmigen Bremselements 20 hat dagegen die Aufgabe, den Bremsarm 26 mit einer Bremsbacke 30 von dem Rotor 10 abzuheben, damit sich dieser frei drehen kann. Zwischen dem Ausrückarm 24 und dem auflaufseitigen Jochteil 14 des Stators befindet sich hierzu ein Luftspalt 32, so dass der Ausrückarm 24 bei einer Bestromung der Statorwicklung 18 auf das Jochteil 14 gezogen wird, wobei sich das wippenförmige Bremselement 20 im Uhrzeigersinn dreht und die Bremsbacke 30 von dem Rotor 10 abgehoben wird.

Zwischen der Statorwicklung 18 und dem Luftspalt 32 befindet sich in dem auflaufseitigen Jochteil 14 hierbei eine Engstelle 34, die einen magnetischen Widerstand bildet und beim Starten des Elektromotors in Sättigung gerät, so dass der Ausrückarm 24 des wippenförmigen Bremselements 20 beim Starten des Elektromotors mit maximaler Kraft angezogen wird.

Darüber hinaus ist der Ausrückarm 24 des wippenförmigen Bremselements 20 von einem Kurzschlussring 36 umgeben, der in der Betriebsstellung des Bremselements 20 mechanische Vibrationen unterdrückt.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass sich das Bremselement 20 auf seiner Auflaufseite in der Betriebsstellung innen an die Kontur des Rotors 10 anpasst, so dass zwischen dem auflaufseitigen Jochteil 14 und dem Bremselement 20 auf der einen Seite und dem Rotor 10 auf der anderen Seite ein konstanter Motorluftspalt besteht. In der Betriebsstellung stört das Bremselement 20 deshalb den größeren magnetischen Fluss von dem auflaufseitigen Jochteil 14 über den Ausrückarm 24 in den Rotor 10 kaum, so dass die Leistung des Elektromotors durch die Bremseinrichtung kaum verringert wird.

Aus den Figuren 2 und 3 ist weiterhin ersichtlich, dass das ablaufseitige Jochteil 16 des Stators aus mehreren Blechpaketen mit unterschiedlichen Querschnitten TP4 - TP8 zusammengesetzt ist, während das auflaufseitige Jochteil 14 aus einem einzigen Blechpaket TP2 besteht. Darüber hinaus ist seitlich jeweils ein weiteres Blechpaket TP1 und TP3 angeordnet, wobei sämtliche Blechpakete TP1 - TP8 aus Elektroblechen mit einer Blechdicke von jeweils 0,5 mm bestehen. Die Aufteilung des ablaufseitigen Jochteils 16 in mehrere Blechpakete TP4 - TP8 bietet den Vorteil, dass mit relativ geringem Aufwand Längentoleranzen eingehalten werden können.

Der in Figur 2 gezeigte Lagerstift 22 geht hierbei durch das Bremselement 20 hindurch und ist seitlich in entsprechende Lagerstellen in den Blechpaketen TP1 bzw. TP3 eingehängt. Die Verbindung des Lagerstifts 22 mit den Lagerstellen erfolgt hierbei formschlüssig und verdrehsicher, damit sich der Lagerstift 22 relativ zu den Lagerstellen in den Blechpaketen TP1 und TP3 nicht drehen kann. Dies ist vorteilhaft, da die Kontaktfläche an diesen Lagerstellen relativ klein ist, was

bei einer Relativbewegung zu einem relativ großen mechanischen Verschleiß führen würde. Hierzu weist der Lagerstift 22 an seinen Stirnseiten beidseitig Abflachungen 38, - 40 auf, - die eine Verdrehung des Lagerstifts 22 verhindern.

Darüber hinaus ist zwischen den Enden des Lagerstifts 22 und der Statorwicklung 18 während der Fertigung bzw. dem Einlegen der Spule ein Abstandshalter 42 angeordnet, der die minimale Luftstrecke zwischen Feldeisen und Spule gewährleistet.

Ferner zeigt Figur 5 das Bremselement 20 der Bremseinrichtung aus Figur 1, wobei an dem Bremsarm 26 zwei Führungssporne 48, 50 angebracht sind, die in die Druckfeder 28 bzw. eine daneben angebrachte weitere Druckfeder hineinragen und diese dadurch stabilisieren.

Figur 6 zeigt schließlich ein alternatives Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bremseinrichtung, das mit dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel weitgehend übereinstimmt, so dass im Folgenden zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird und für entsprechende Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden, die zur Unterscheidung lediglich durch ein Apostroph gekennzeichnet sind.

Eine Besonderheit dieser Bremseinrichtung besteht darin, dass das ablaufseitige Jochteil 16' eine Anschlagfläche 46' aufweist, an der das Bremselement 20' ablaufseitig anliegt. Diese Anschlagfläche 46' ist hierbei als Radius ausgeführt, der seinen Ursprung im Drehpunkt des Bremselementes hat. Die Re-

aktionskraft F_A wirkt immer durch den Drehpunkt und erzeugt somit keine Servokraft.

Im Bremsbetrieb entsteht an der Anschlagfläche 46' also aufgrund der auf die Bremsbacke 30' wirkenden Bremskraft F_B eine Anpresskraft F_A sowie eine planparallele Servokraft F_s , die den Bremsarm 26' mit der Bremsbacke 30' gegen den Rotor 10' drückt.

Darüber hinaus ist in Figur 5 eine Magnetkraft F_M eingezeichnet; die bei einer Bestromung der Statorwicklung auf den Ausrückarm 24' des Bremselements 20' wirkt und dieses aus der in Figur 5 gezeigten Bremsstellung im Uhrzeigersinn in die Betriebsstellung dreht.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichen

10, 10' Rotor
12 Rotorwicklung
14, 14' Jochteil
16, 16' Jochteil
18 Statorwicklung
20, 20' Bremselement
22, 22' Lagerstift
24, 24' Ausrückarm
26, 26' Bremsarm
28, 28' Druckfeder
30, 30' Bremsbacke
32, 32' Luftspalt
34 Engstelle
36, 36' Kurzschlussring
38 Abflachung
40 Abflachung
42 Abstandshalter
46, 46' Anschlagfläche
48 Führungssporn
50 Führungssporn
TP1 - TP8 Blechpaket

Ansprüche

1. Bremseinrichtung für einen Elektromotor mit einem Rotor (10, 10') und einem Stator, insbesondere für einen Gleichstromreihenschlussmotor, mit einem Bremselement (20, 20'), das zwischen einer Bremsstellung und einer Betriebsstellung beweglich ist, wobei an dem Bremselement (20, 20') eine Bremsbacke (30, 30') angebracht ist, die den Rotor (10, 10') in der Bremsstellung abbremst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsbacke (30, 30') bezüglich der Drehrichtung des Rotors (10, 10') ablaufseitig an dem Bremselement (20, 20') angebracht ist.
2. Bremseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bremselement (20, 20') einen die Bremsbacke (30, 30') tragenden ablaufseitigen Bremsarm (26, 26') und einen auflaufseitigen Ausrückarm (24, 24') aufweist.
3. Bremseinrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator ein auflaufseitiges Jochteil (14, 14') aus einem magnetisch leitfähigen Material und eine Statorwicklung (18) aufweist.

4. Bremseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bremselement (20, 20') magnetisch leitfähig ist und zusammen mit dem auflaufseitigen Jochteil (16, 16') einen Motorluftspalt zu dem Rotor (10, 10') einschließt, der in der Bremsstellung auflaufseitig im Wesentlichen eine konstante Spaltbreite aufweist.
5. Bremseinrichtung nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen dem auflaufseitigen Jochteil (14, 14') und dem Ausrückarm des Bremselements (20, 20') ein Luftspalt (32, 32') befindet, wobei sich in dem auflaufseitigen Jochteil (14, 14') zwischen der Statorwicklung (18) und dem Luftspalt (32, 32') zu dem Ausrückarm (24, 24') des Bremselements (20, 20') eine Engstelle (34) befindet, die einen magnetischen Widerstand in dem auflaufseitigen Jochteil (14, 14') bildet.
6. Bremseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bremselement (20, 20') und/oder das auflaufseitige Jochteil (14, 14') und/oder das ablaufseitige Jochteil (16, 16') mehrere Blechpakete (TP1 - TP8) aufweist, die jeweils aus mehreren Elektroblechen bestehen und bezüglich der Schwenkachse axial hintereinander angeordnet sind.
7. Bremseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Lagerstift (22, 22') zur Lagerung des Bremselements (20, 20'), wobei der Lagerstift (22, 22') durch eine formschlüssige und verdrehsichere Verbindung in einer feststehenden Lagerstelle gelagert ist.

8. Bremseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremselement (20, 20') in der Bremsstellung ablaufseitig an einer feststehenden Anschlagfläche (46') anliegt, wobei die Anschlagfläche (46') gegenüber der Radialrichtung einen vorgegebenen Neigungswinkel aufweist, um eine Selbstklemmung des Bremselements (20, 20') zu erreichen.
9. Bremseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremselement (20, 20') durch eine Druckfeder (28, 28') in Richtung der Bremsstellung vorgespannt ist, wobei an dem Bremselement (20, 20') ein Führungssporn (48, 50) für die Druckfeder (28, 28') angeordnet ist, der in die Druckfeder (28, 28') hineinragt.
10. Elektromotor mit einer Bremseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
11. Werkzeugmaschine mit einem Elektromotor nach Anspruch 10.

1 / 4

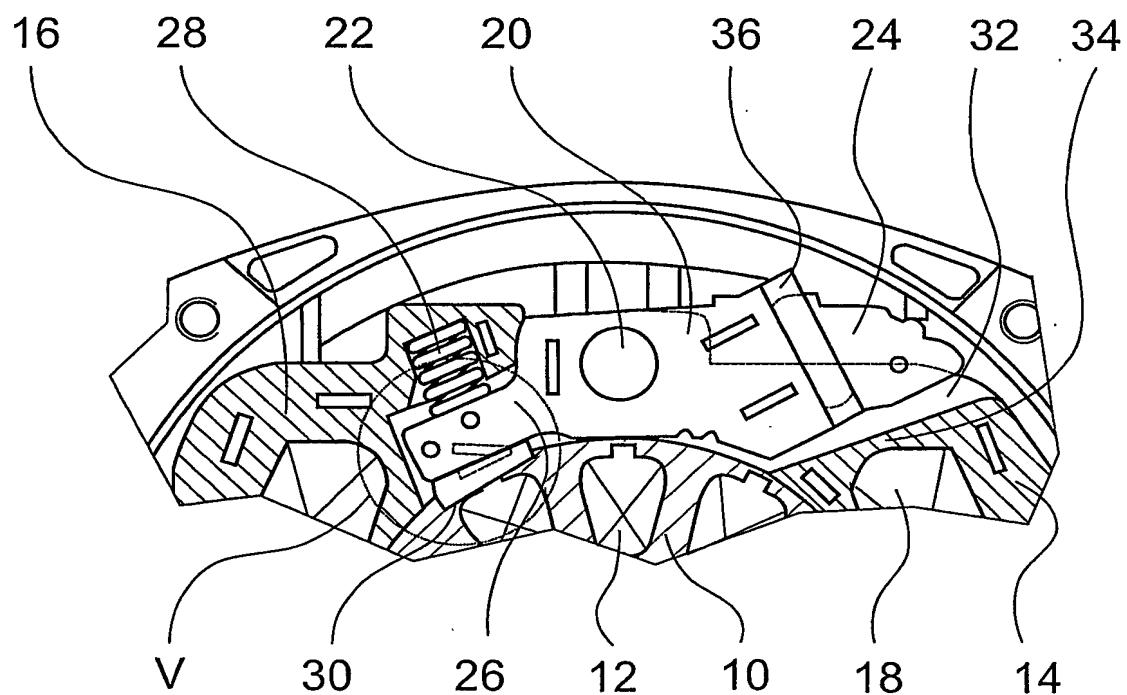
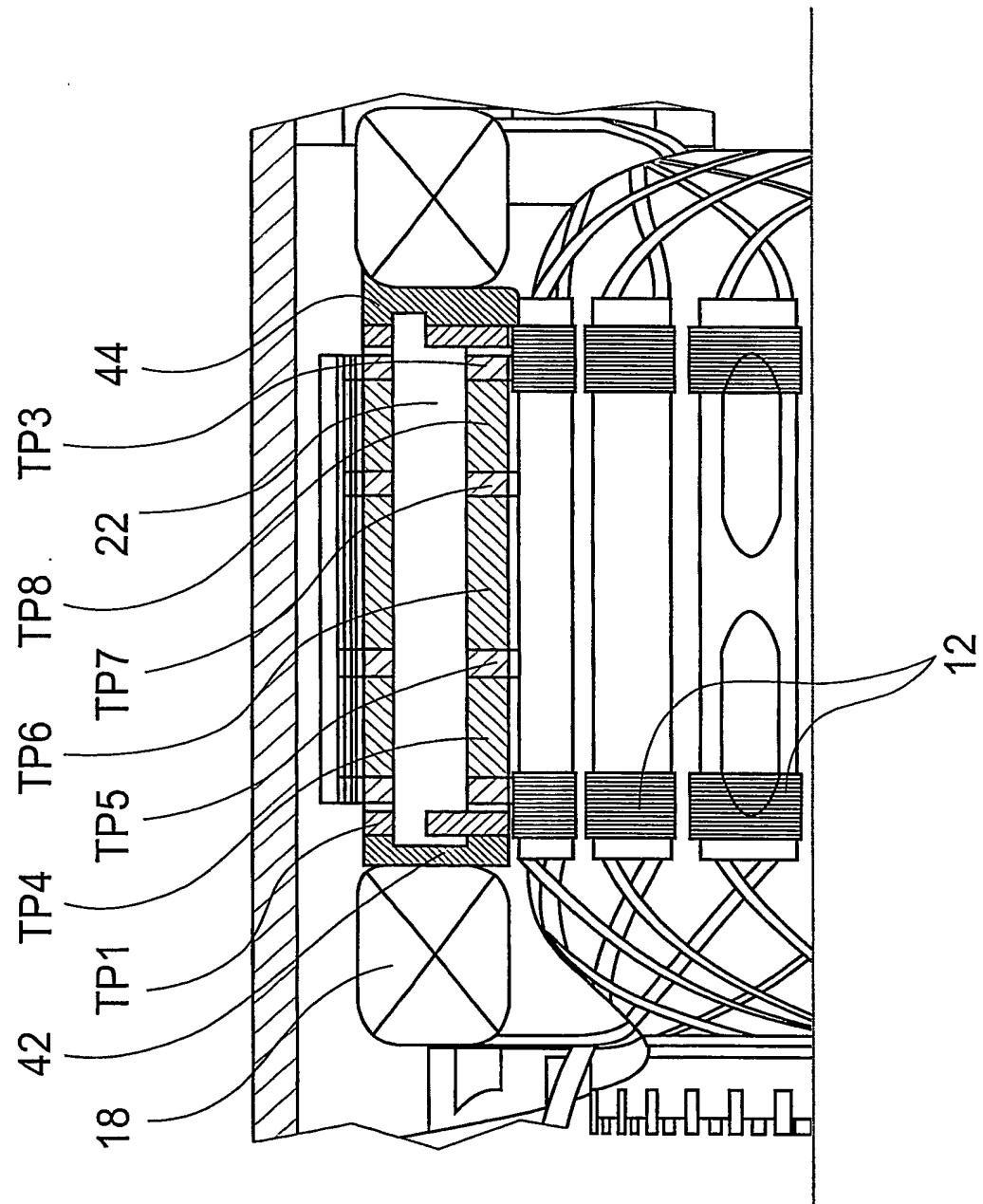


Fig. 1

2 / 4

Fig. 2



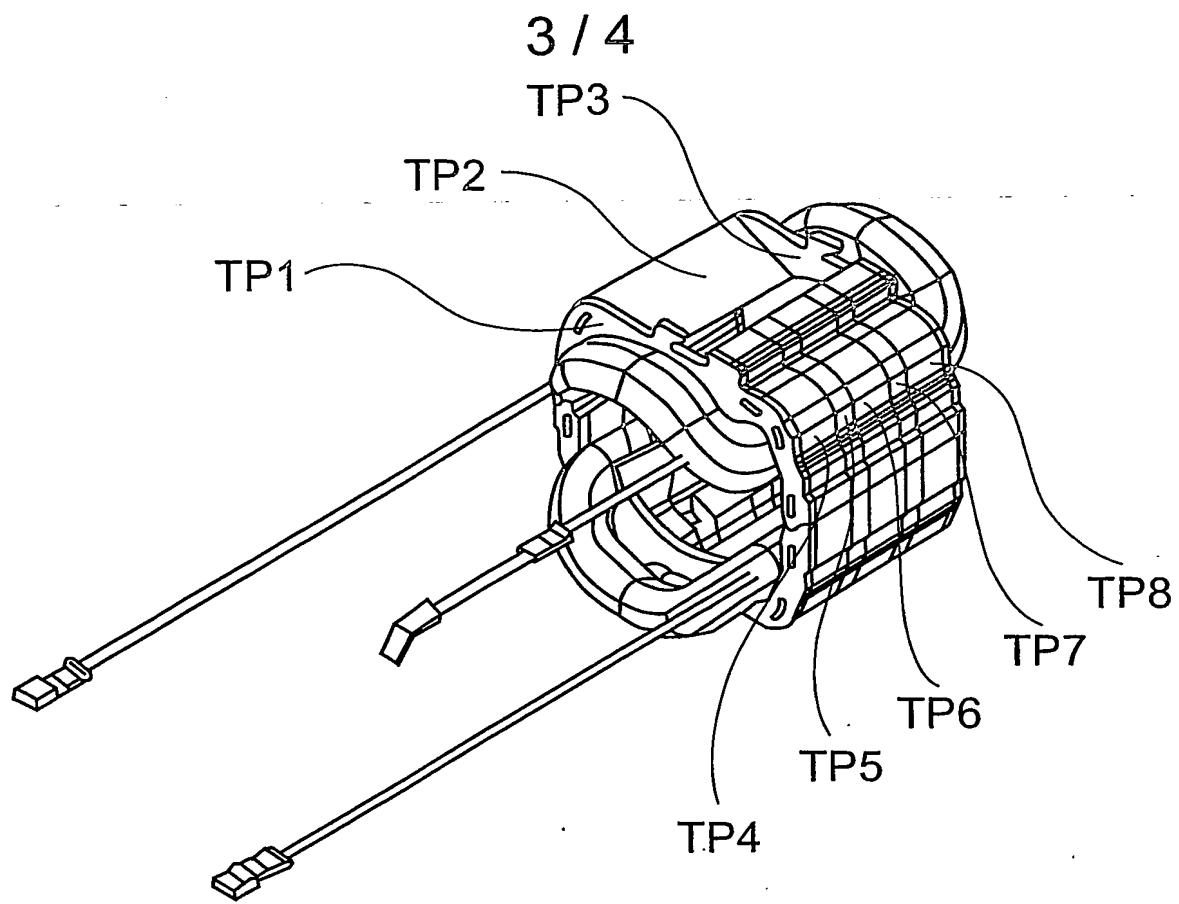


Fig. 3

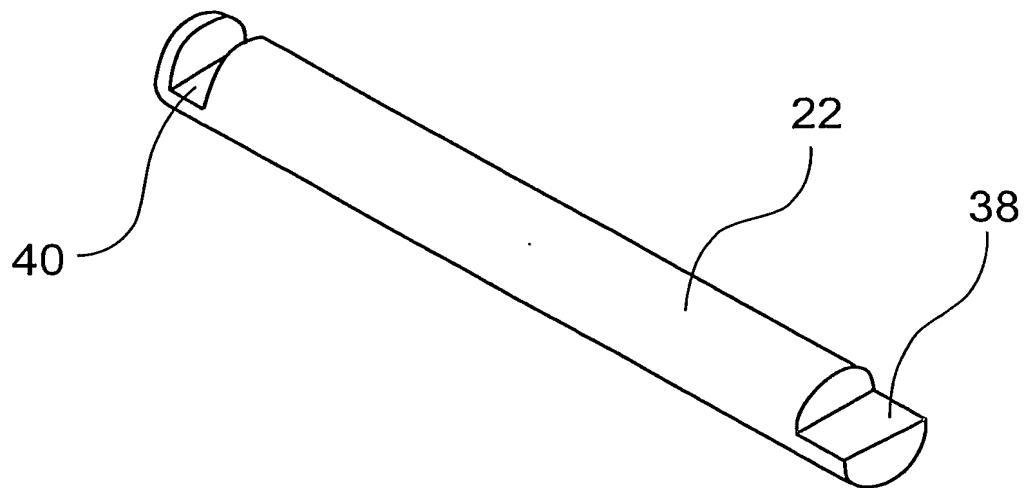


Fig. 4

4 / 4

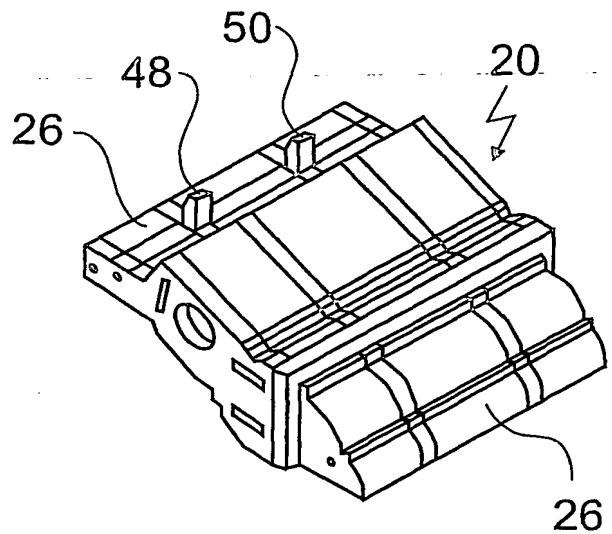


Fig. 5

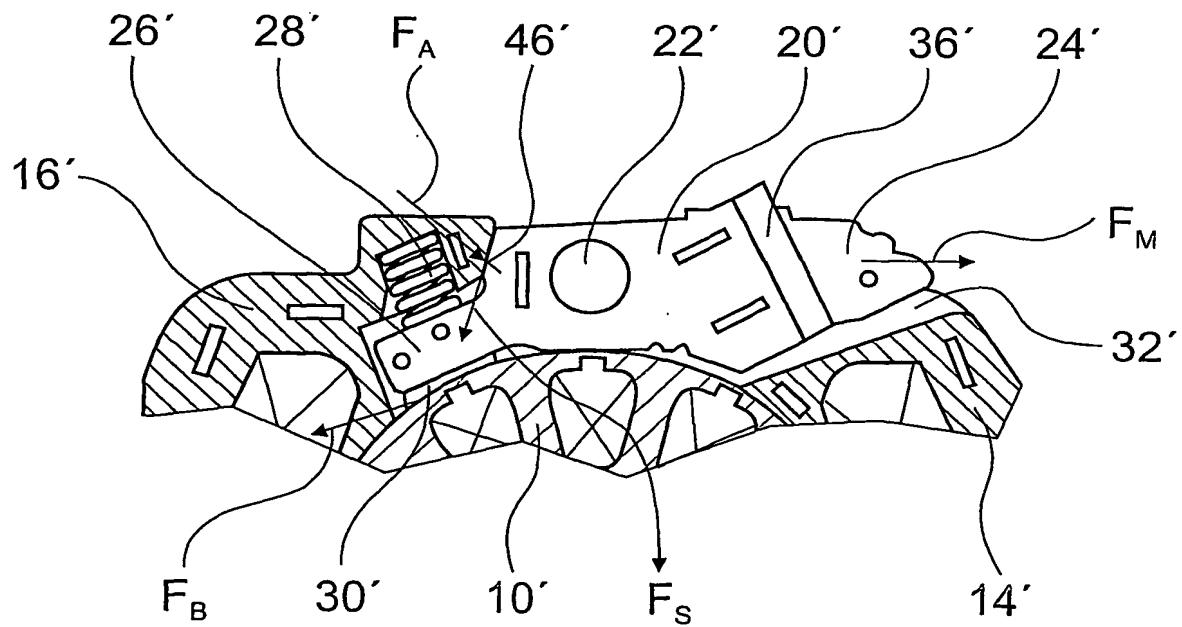


Fig. 6

International Application No
PCT/DE 03/04072A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K7/12 F16D49/00 F16D65/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02K F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 098 914 A (BIGNON LUCIEN-CHARLES-ALEXI) 26 August 1955 (1955-08-26) page 1, column 1 -page 2, column 2; figure 6 ---	1-4,7,10
Y	DE 22 63 475 A (HEIDOLPH ELEKTRO KG) 11 July 1974 (1974-07-11) page 4, paragraph 2 -page 5; figure 3 ---	5,6,9
X	WO 02 084846 A (BOSCH GMBH ROBERT ;HERZOG HANS-GEORG (DE)) 24 October 2002 (2002-10-24) page 4, line 23 -page 8, line 9; figure 1 ---	1
X	WO 02 084846 A (BOSCH GMBH ROBERT ;HERZOG HANS-GEORG (DE)) 24 October 2002 (2002-10-24) page 4, line 23 -page 8, line 9; figure 1 ---	1-5,10, 11

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 March 2004

Date of mailing of the international search report

29/03/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sedlmeyer, R

Int. onal Application No
PCT/DE 03/04072

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 1 451 165 A (ELECTROLUX AB) 29 September 1976 (1976-09-29) page 1, line 78 -page 2, line 57; figures 1,2 -----	5,6,9
X	DE 15 38 902 A (LICENTIA GMBH) 26 February 1970 (1970-02-26) page 4, paragraph 3; figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No
PCT/DE 03/04072

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
FR 1098914	A	26-08-1955	NONE			
DE 2263475	A	11-07-1974	DE	2263475 A1		11-07-1974
WO 02084846	A	24-10-2002	DE	10118035 A1		07-11-2002
			CN	1461515 T		10-12-2003
			WO	02084846 A1		24-10-2002
			EP	1380091 A1		14-01-2004
			US	2003132682 A1		17-07-2003
GB 1451165	A	29-09-1976	SE	368488 B		01-07-1974
			DE	2401846 A1		25-07-1974
DE 1538902	A	26-02-1970	DE	1538902 A1		26-02-1970

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K7/12 F16D49/00 F16D65/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 098 914 A (BIGNON LUCIEN-CHARLES-ALEXI) 26. August 1955 (1955-08-26)	1-4,7,10
Y	Seite 1, Spalte 1 -Seite 2, Spalte 2; Abbildung 6	5,6,9
X	DE 22 63 475 A (HEIDOLPH ELEKTRO KG) 11. Juli 1974 (1974-07-11) Seite 4, Absatz 2 -Seite 5; Abbildung 3	1
X	WO 02 084846 A (BOSCH GMBH ROBERT ;HERZOG HANS-GEORG (DE)) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Seite 4, Zeile 23 -Seite 8, Zeile 9; Abbildung 1	1-5,10, 11
	---	-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"%" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Rechercheberichts

17. März 2004

29/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sedlmeyer, R

Inte	nales Aktenzeichen
PCT/DE 03/04072	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 1 451 165 A (ELECTROLUX AB) 29. September 1976 (1976-09-29) Seite 1, Zeile 78 -Seite 2, Zeile 57; Abbildungen 1,2 ----	5,6,9
X	DE 15 38 902 A (LICENTIA GMBH) 26. Februar 1970 (1970-02-26) Seite 4, Absatz 3; Abbildung 1 ----	1

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04072

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 1098914	A	26-08-1955	KEINE			
DE 2263475	A	11-07-1974	DE	2263475 A1		11-07-1974
WO 02084846	A	24-10-2002	DE	10118035 A1		07-11-2002
			CN	1461515 T		10-12-2003
			WO	02084846 A1		24-10-2002
			EP	1380091 A1		14-01-2004
			US	2003132682 A1		17-07-2003
GB 1451165	A	29-09-1976	SE	368488 B		01-07-1974
			DE	2401846 A1		25-07-1974
DE 1538902	A	26-02-1970	DE	1538902 A1		26-02-1970